

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

**«ГЛАВНЫЙ ФРИКЦИОН ТАНКА»**

**по дисциплине**

**«Конструкции транспортных средств и их анализ»**

**для студентов специальности**

**«Колесные и гусеничные транспортные средства»**

**в том числе для иностранных студентов**

Утверждено

Редакционно-издательским  
советом университета,  
протокол № 2 от 17.05.2019

Харьков  
НТУ «ХПИ»

2019

Методические указания к лабораторной работе «Главный фрикцион танка» по дисциплине «Конструкции транспортных средств и их анализ» для студентов специальности «Колесные и гусеничные транспортные средства» / сост.: В.Н. Омельченко, Е. А. Веретенников.– Харьков: НТУ «ХПИ», 2019.– 20 с. На рус. яз.

Составители: В.Н. Омельченко, Е.А. Веретенников

Рецензент В.В. Дущенко

Кафедра информационных технологий и систем колесных и гусеничных машин  
им. А.А. Морозова

**Цель лабораторной работы** – изучить устройство, принцип действия и регулировки главного фрикциона танка, а также его привода управления. Знать назначение и требования, предъявляемые к сцеплениям.

Время выполнения работы – 2 часа.

## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Назначение главного фрикциона**

Главный фрикцион выполняет следующие функции:

- отключает двигатель от трансмиссии при переключении передач с минимальными ударами между зубьями соединяемых шестерен и муфт;
- обеспечивает плавное трогание танка с места и его разгон;
- предохраняет детали двигателя и силовой передачи от поломки при резком изменении нагрузок на ведущих колесах;
- отключает двигатель от коробки передач с целью облегчения запуска двигателя и при резком торможении танка.

Главный фрикцион является принадлежностью зубчатых непланетарных коробок передач. При наличии планетарной коробки передач он может отсутствовать. В этом случае роль главного фрикциона обеспечивают фрикционные элементы, установленные в планетарной коробке передач.

### **1.2 Требования, предъявляемые к главным фрикционам (сцеплениям)**

Для обеспечения нормальной работы машин к главным фрикционам (сцеплениям) предъявляются такие требования:

- полное (чистое) выключение, т.е. быстрое и полное разобщение валов двигателя и трансмиссии;
- плавное и полное включение, т.е. постепенное нарастание момента на валу трансмиссии;
- малый момент инерции ведомых частей, обеспечивающий быстрое прекращение их вращения после выключения сцепления;
- хороший отвод тепла от трущихся деталей;
- уравновешенность (внутренняя замкнутость) осевых усилий во включенном и выключенном состояниях;
- постоянство нажимного усилия между поверхностями трения и независимость его от износа этих поверхностей;
- легкость обслуживания и восстановления.

## 2 КОНСТРУКЦИЯ ГЛАВНОГО ФРИКЦИОНА

### 2.1 Устройство узла

Главный фрикцион представляет собой многодисковую муфту сцепления с сухим трением сталь по стали, передающую во включенном положении крутящий момент от гитары к коробке передач.

Главный фрикцион установлен на ведущем валу коробки передач и состоит из ведущих частей, соединенных с ведомым валом гитары, ведомых частей, соединенных с ведущим валом коробки передач, и механизма выключения (рисунок 1).

К *ведущим* частям относятся: фланец 15 с зубчаткой, ведущий (наружный) барабан 3, десять ведущих дисков 1 трения и детали крепления ведущих частей.

Фланец 15 установлен на ведущем валу 5 коробки передач на шарикоподшипнике 12, являющемся опорой ведущих частей. Шестью болтами 11 к фланцу крепится крышка 10, благодаря чему исключается осевое перемещение фланца в сторону гитары. В крышке помещен войлочный сальник. Зубчатка фланца соединяется с зубчатой муфтой гитары. Зубчатая муфта стопорится от осевого перемещения двумя скобами, которые привертываются гайками к четырем болтам 11, имеющим удлиненные концы с резьбой.

В ступице фланца имеются внутренние шлицы, которыми он соединен с валом 6 привода вентилятора и компрессора. Со стороны гитары отверстие ступицы закрывается крышкой, закрепленной болтами, а под нее ставится картонная прокладка.

По наружному бурту фланца 15 выполнено шестнадцать резьбовых отверстий для болтов крепления ведущего барабана 3. Болты стопорятся пружинными шайбами и попарно шплинтуются проволокой. Через два больших отверстия «а» металлической линейкой замеряют ход нажимного диска 17.

Ведущий барабан 3 изготовлен заодно с зубчатым венцом, обеспечивающим зацепление с шестерней стартера при запуске двигателя. На внутренней стороне поверхности барабана нарезаны зубья для зацепления с наружными зубьями стальных ведущих дисков трения.

К *ведомым* частям главного фрикциона относятся: ведомый (внутренний) барабан 4, девять ведомых дисков 2 трения, нажимной диск 17, отжимной диск 31, восемнадцать пальцев 18 с пружинами и детали крепления ведомых частей.

Внутренний ведомый барабан 4 шлицованной ступицей установлен на шлицованной части ведущего вала коробки передач и удерживается от осевых перемещений вместе с шарикоподшипником 12 гайкой 13. В диске барабана имеются восемнадцать отверстий для прохода стальных пальцев 18. На наружной поверхности барабана нарезаны зубья для зацепления с ведомыми дисками трения.

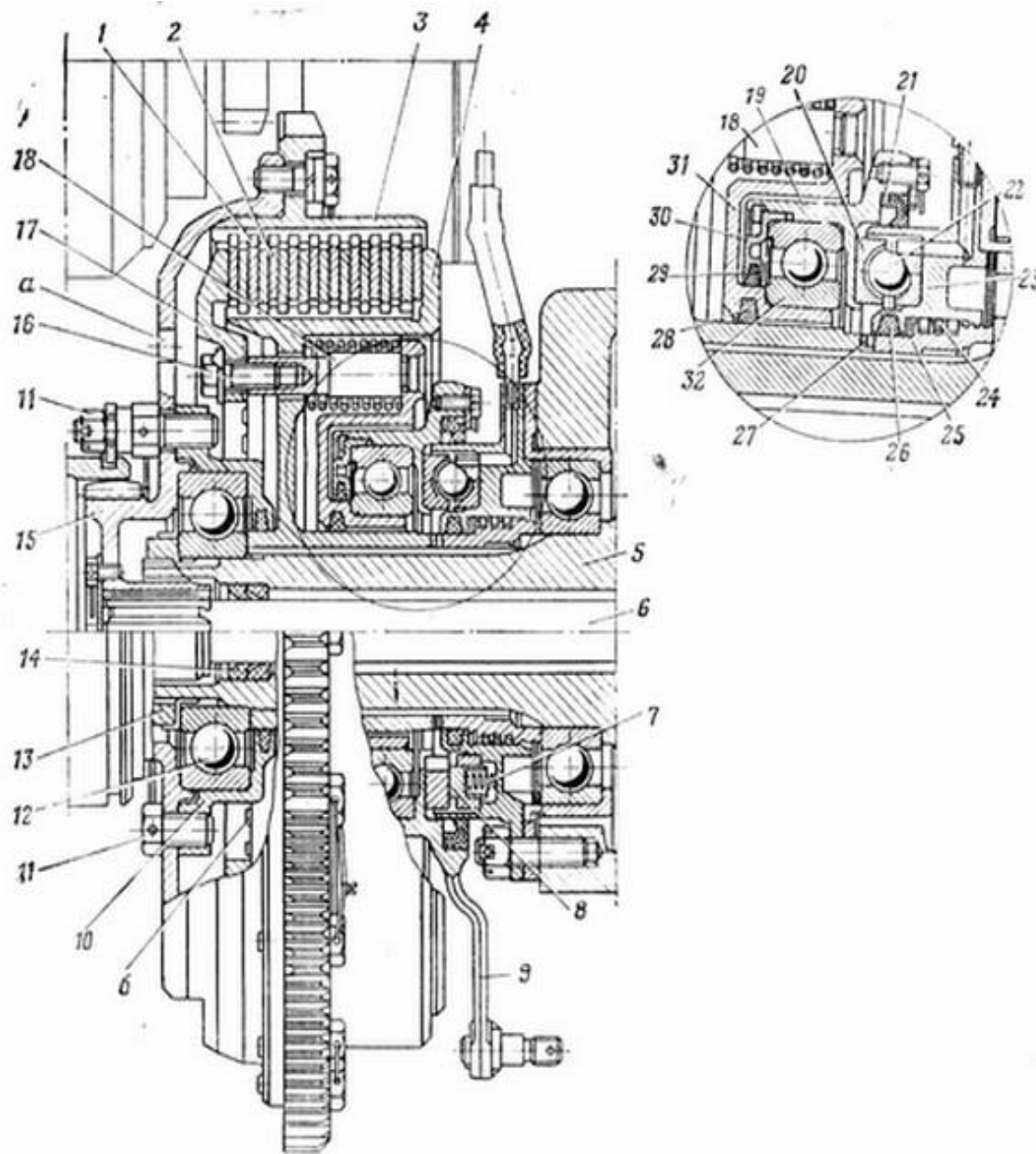


Рисунок 1 – Главный фрикцион

1 – ведущий диск; 2 – ведомый диск; 3 – ведущий барабан; 4 – ведомый барабан;  
 5 – ведущий вал коробки передач; 6 – ведущий вал привода вентилятора и компрессора; 7 – пружина; 8 – стакан; 9 – поводок подвижной чашки механизма выключения; 10 – крышка сальника; 11 – болты; 12 – шарикоподшипник; 13 – гайка; 14 – манжета; 15 – фланец с зубчаткой; 16 – болт; 17 –нажимной диск; 18 – палец; 19 –подвижная чашка механизма выключения; 20 – кольцо выключения; 21 – манжета; 22 – шарик; 23 – неподвижная чашка механизма выключения; 24 – уплотнительные кольца; 25 – упорная втулка; 26 – сальник; 27 – регулировочное кольцо; 28 , 29 – сальники; 30 – крышка сальника; 31 – отжимной диск; 32 – шарикоподшипник; а – отверстие; б – паз

Ведомые диски трения, как и ведущие, – стальные, с шлифованными боковыми поверхностями. На них имеются внутренние зубья, а на ведущих дисках – наружные зубья.

При сборке пакета дисков первым устанавливается ведущий диск, затем – ведомый и так далее до установки всего пакета. Толщина пакета дисков трения равна 94,7 – 95,5мм (84,7 – 85,5мм для семнадцатидисковых фрикционов).

Нажимной диск 17 служит для сжатия дисков трения. Его поверхность, обращенная к пакету дисков, является поверхностью трения. Он жестко связан с отжимным диском пальцами 18, на которых между отжимным диском и ведомым барабаном размещены пружины из жаропрочной стали. Усилие пружин, передаваемое через отжимной диск на нажимной диск, обеспечивает сжатие пакета дисков трения. Усилие пружин замыкается внутри фрикциона и на ведущий вал коробки передач не действует.

Нажимной диск выполнен со специальными пазами, предназначенными для восстановления зазора в механизме выключения. Гайки пальцев, соединяющих отжимной и нажимной диски, попарно стопорятся планками, уголки которых отгибаются на грани гаек.

При сборке фрикциона ведомые части вместе с ведущими дисками и подвижной чашкой механизма выключения монтируются на внутреннем барабане и устанавливаются на ведущий вал коробки передач. Для получения необходимого зазора между шариками и лунками механизма выключения (2,1 – 2,8мм) под ступицу барабана ставятся регулировочные кольца 27.

После установки на ведущий вал шарикоподшипника 12 с крышкой 10 внутренний барабан закрепляется на валу гайкой 13. Гайка стопорится отжимной шайбой.

*Механизм выключения* состоит из подвижной 19 и неподвижной 23 чашек и трех шариков 22.

Шестью заклепками к подвижной чашке прикреплено кольцо 20 выключения с тремя лунками переменной глубины. В кольце на всю его глубину профрезерованы три выемки, а в подвижной чашке просверлены соответственно три отверстия для прохода смазки к шарикоподшипнику 32.

В подвижную чашку свободно посажено наружное кольцо шарикоподшипника 32. От осевого перемещения подшипник удерживается крышкой 30 сальника и пружинным кольцом. Внутреннее кольцо подшипника установлено на ступицу отжимного диска. Заодно с чашкой выполнен поводок 9 с отверстием на конце. В отверстие запрессован и приварен палец для соединения поводка с тягой привода управления.

Неподвижная чашка 23 является одновременно крышкой гнезда ведущего вала коробки передач и крепится к картеру коробки передач. К ней прикреплено такое же кольцо 20 выключения, как и к подвижной чашке, но лунки переменной

глубины на кольце направлены в другую сторону. В лунках колец между чашками выключения помещаются стальные шарики 22 механизма выключения. Между лунками кольца неподвижной чашки имеются гнезда под стаканы поджимного устройства.

Поджимное устройство состоит из трех пружин 7 и трех стаканов 8. Подвижная чашка постоянно отжимается пружинами от неподвижной чашки.

Подшипники и механизм выключения главного фрикциона смазываются через трубку, которая припаяна к неподвижной чашке механизма выключения и дюритовым шлангом соединена с другой ее частью, прикрепленной к верхней половине картера коробки передач.

Смазка по трубке через сверление в неподвижной чашке 23 и выемку в кольце 20 выключения поступает к шарикам механизма выключения, а затем по зазору между внутренним барабаном и подвижной чашкой – к шарикоподшипнику 32.

Для предупреждения вытекания смазки из механизма выключения главного фрикциона установлены фетровые сальники 28 и 29 и резбовая манжета 21. Для предупреждения перетекания масла из коробки передач в главный фрикцион установлены войлочный сальник 26 и уплотнительные кольца 24.

## **2.2 Работа главного фрикциона**

Главный фрикцион может находиться во включенном и выключенном положениях.

Во включенном положении пружины 4 (рисунок 2), упираясь в стенку внутреннего барабана, через отжимной диск 9 и пальцы с помощью нажимного диска 1 сжимают пакет дисков трения. Между ведомыми 3 и ведущими 2 дисками действует сила трения, которая заставляет ведущие и ведомые части фрикциона вращаться как одно целое и передавать крутящий момент на ведущий вал коробки передач.

Механизм выключения главного фрикциона не воздействует на пружины благодаря зазору между лунками и шариками, который является необходимым условием нормальной работы главного фрикциона, так как гарантирует полное сжатие дисков трения (обеспечивает полноту включения).

При выключении главного фрикциона подвижная чашка 5, поворачиваясь, сначала выбирает зазор между шариками 7 и лунками. Затем шарики начинают набегать на наклонные поверхности лунок и отжимают подвижную чашку выключения от неподвижной. Подвижная чашка 5 через шарикоподшипник перемещает отжимной диск 9 в осевом направлении.

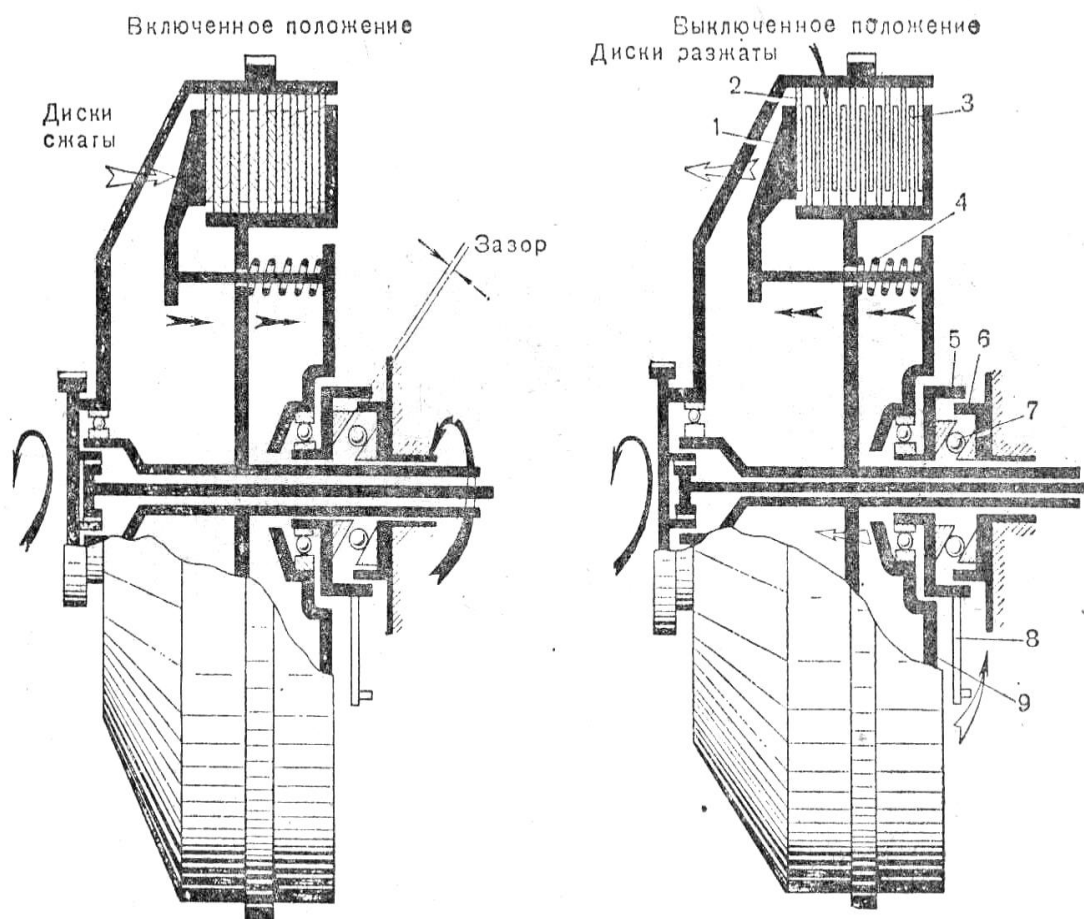


Рисунок 2 – Схема работы главного фрикциона

1 – нажимной диск; 2 – ведущий диск; 3 – ведомый диск; 4 – пружина;  
 5 – подвижная чашка; 6 – неподвижная чашка; 7 – шарик выключения;  
 8 – поводок; 9 – отжимной диск

Отжимной диск, сжимая пружины 4, через пальцы отводит нажимной диск 1 от пакета дисков трения. Диски разобщаются, и крутящий момент от двигателя на ведущий вал коробки передач не передается.

Чистота выключения фрикциона обеспечивается определенным ходом нажимного диска, который зависит от принятого зазора (0,35 – 0,5 мм) между поверхностями трения.

При трогании танка с места фрикцион после включения некоторое время буксует, обеспечивая плавный разгон машины. Буксование фрикциона наблюдается также при переключении передач и резком изменении скорости движения танка. При продолжительном буксовании фрикциона происходит интенсивный нагрев дисков трения, что может стать причиной их коробления и разрушения. Поэтому при пользовании механическим приводом включать и выключать фрикцион следует быстро, без задержек педали в промежуточных положениях.



### **3 ПРИВОД УПРАВЛЕНИЯ ГЛАВНЫМ ФРИКЦИОНОМ**

#### **3.1 Устройство привода**

Комбинированный привод управления главным фрикционом (рисунок 3) служит для включения и выключения главного фрикциона механиком-водителем из отделения управления. Он может работать в качестве механического привода с сервопружиной и пневмогидравлического сервопривода.

Гидропневматическое устройство обеспечивает быстрое выключение (за 0,1 – 0,3с) и плавное включение (за 0,4 – 0,6с) главного фрикциона независимо от квалификации механика-водителя. Усилие на педали при выключении главного фрикциона гидропневматическим приводом меньше, чем при выключении механическим приводом, примерно в 2 – 2,5 раза.

Основные части привода управления главным фрикционом: педаль 16, труба 7 педали с регулировочным болтом 4 и упором 5, электрокнопка 6, электропневмоклапан 1, труба 8, с которой жестко соединены рычаг 11 механического привода с регулировочными болтами 9, 10 и рычаг 13 привода, сервопружина 14, оттяжная пружина 3, бустер 2, продольная тяга 17 со стяжной муфтой 18, поперечный валик 21 с разрезной стяжной муфтой 22 и короткая тяга 24.

Педаль 16 приварена к трубе 7, внутри которой проходит вал педали остановочных тормозов. Оттяжная пружина 3 воздействует на планку, приваренную к трубе 7, и возвращает педаль в исходное положение при включенном гидропневматическом устройстве. Защелка 12 размещена на рычаге педали 16 в кронштейне и может поворачиваться вокруг оси. Положение защелки фиксируется шариковым стопором. При крайнем верхнем положении защелки 12 рычаг педали 16 и рычаг 11 блокируются. Трубы 7 и 8 при этом имеют жесткую связь, и привод управления главным фрикционом работает, как механический.

При крайнем нижнем положении защелки рычаг педали 16 и рычаг 11, а следовательно, и трубы 7 и 8 разобщены, и привод работает, как гидропневматический. К трубе 8 приварен рычаг 27 с прорезью, который соединяется через вилку 28 с плунжером бустера. Труба 8 посажена на игольчатые подшипники, которые уплотняются войлочными сальниками. Для смазки подшипников имеется отверстие, закрываемое пробкой.

Рычаг 13 через вилку соединяется с продольной тягой 17, имеющей стяжную муфту. Продольная тяга 17 с другой стороны шарнирно соединена с поперечным валиком 21, который через короткую тягу 24 связан с подвижной чашкой 25 механизма выключения. Поперечный валик состоит из двух половин, которые соединяются между собой стяжной муфтой 22. К одному концу валика 21 приварены вильчатый рычаг 19, соединяющий валик с продольной тягой, а к

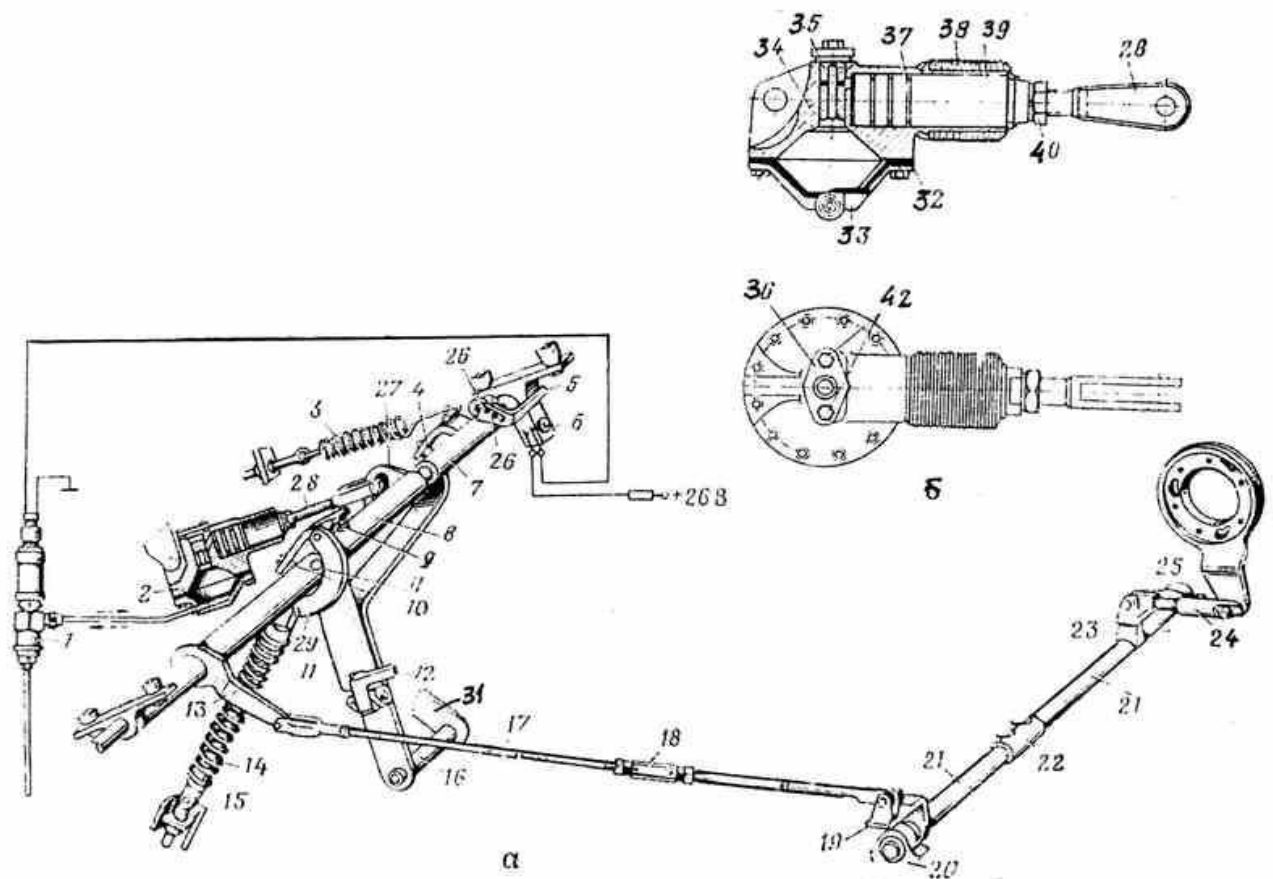


Рисунок 3 – Привод управления главным фрикционом

а – схема привода управления фрикционом; б – бустер;  
 1 – электропневмоклапан; 2 – бустер; 3 – стяжная пружина; 4 – регулировочный болт; 5 – упор; 6 – электрокнопка; 7 – труба педали; 8 – труба; 9 – верхний регулировочный болт; 10 – нижний регулировочный болт; 11 – рычаг; 12 – защелка педали; 13 – рычаг; 14 – сервопружина; 15 – натяжная серьга; 16 – педаль привода; 17 – продольная тяга; 18 – стяжная муфта; 19 – рычаг; 20 – кронштейн; 21 – поперечный валик; 22 – стяжная муфта; 23 – рычаг; 24 – короткая тяга; 25 – подвижная чашка механизма выключения; 26 – болты; 27 – рычаг с прорезью; 28 – вилка; 29 – серьга; 30 – вал педали остановочных тормозов; 31 – ограничитель; 32 – диафрагма; 33 – крышка; 34 – корпус бустера; 35 – регулятор; 36 – планка; 37 – уплотнительные кольца; 38 – чехол; 40 – гайка; 41 – пробка; 42 – болты

другому – рычаг 23, к которому присоединяется короткая тяга 24. Поперечный валик посажен на два шарикоподшипника.

Для облегчения выключения главного фрикциона, при механическом приводе, установлена сервопружина 14, соединенная через серьгу со штифтом, связанным с трубой 8.

Бустер предназначен для быстрого выключения главного фрикциона, используя сжатый воздух воздушной системы двигателя, и плавного включения главного фрикциона за счет перетекания масла через калиброванное отверстие в регуляторе бустера.

Бустер состоит из корпуса 34, крышки 33, резиновой диафрагмы 32, регулятора 35 и плунжера 39 с двумя уплотнительными кольцами 37. В плунжер ввернута вилка 29. Для предотвращения попадания пыли корпус и плунжер уплотнены гофрированным резиновым чехлом 38.

В регуляторе 35 имеются четыре отверстия диаметром 1,2; 1,3; 1,5; 1,6мм.

Полость между диафрагмой и плунжером заполнена маслом.

### 3.2 Работа механического привода

При включенном главном фрикционе педаль привода управления находится в исходном (крайнем заднем) положении, а верхний регулировочный болт упирается в верхний наклонный броневого лист.

Для выключения главного фрикциона необходимо выжать педаль, при этом труба поворачивается и через рычаг тянет продольную тягу, которая поворачивает поперечный валик.

Связанная с валиком короткая тяга передает усилие на поводок подвижной чашки механизма выключения главного фрикциона. Чашка, поворачиваясь, заставляет шарики выходить на наклонные поверхности лунок, вследствие чего происходит выключение главного фрикциона (рисунок 4).

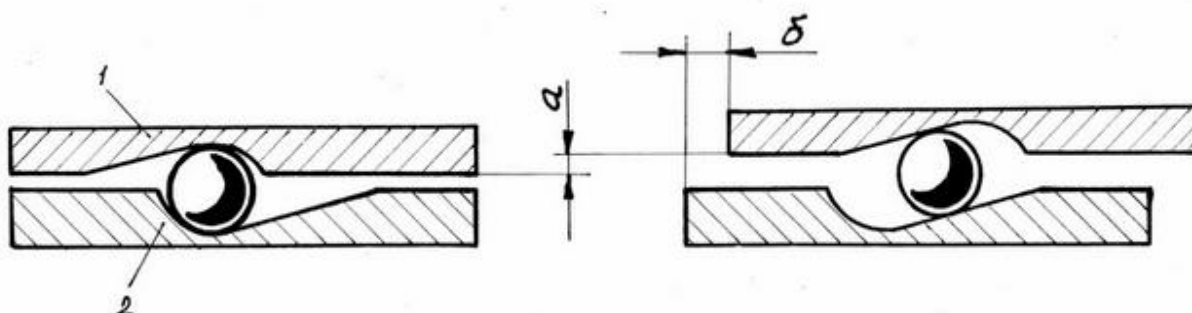


Рисунок 4 – Схема работы механизма выключения

1 – подвижная чашка выключения; 2 – неподвижная чашка выключения;  
а – осевое перемещение чашки; б – перемещение чашки по окружности

Перемещение педали, при котором выбирается полностью зазор в механизме выключения, называется свободным ходом педали. Дальнейшее перемещение педали является рабочим ходом (начинают сжиматься пружины и перемещается нажимной диск). Рабочий ход педали продолжается до упора нижнего регулировочного болта в верхний наклонный броневой лист.

Выключение главного фрикциона облегчается сервопружиной (рисунок 5). В исходном положении (главный фрикцион включен) линия действия силы сервопружины проходит впереди оси вращения педали. Поэтому сервопружина через серьгу и рычаг удерживает педаль в крайнем заднем положении (верхний регулировочный болт прижат к верхнему наклонному броневому листу).

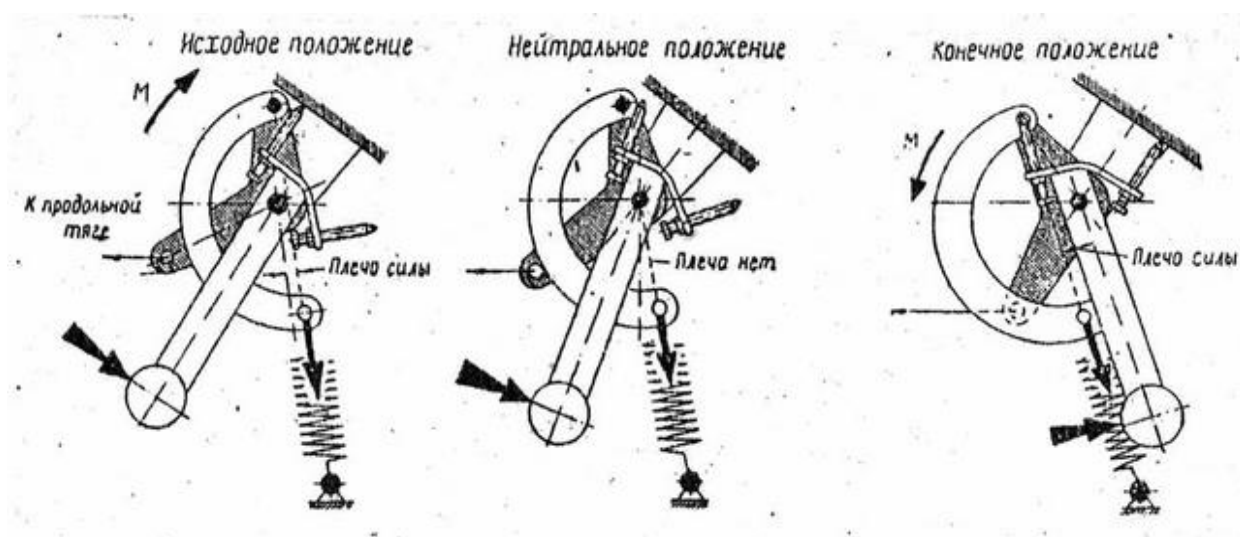


Рисунок 5 – Схема действия сервопружины

При выборе свободного хода педали сервопружина несколько растягивается, а линия действия силы сервопружины приближается к оси вращения педали (нейтральное положение). При дальнейшем ходе педали линия действия переходит на другую сторону оси вращения педали. Пружина начинает помогать механику-водителю выключать главный фрикцион, так как направление усилий сервопружины и механика-водителя совпадают (конечное положение). При правильной регулировке натяжения она снимает с механика-водителя до 30% усилий, затрачиваемых на выключение фрикциона.

При отпускании педали пружины главного фрикциона, нажимая на отжимной диск и через него — на подвижную чашку механизма выключения, заставляют шарики закатываться в более глубокую часть лунок. Подвижная чашка поворачивается в обратном направлении и через привод возвращает педаль в исходное положение.

Скорость возвращения педали в исходное положение регулирует механик-водитель. Отпускать педаль надо сначала быстро, а затем медленно, чтобы

избежать резкого включения главного фрикциона. При отпускании педали сервопружина препятствует его резкому выключению.

### **3.3 Работа гидропневматического привода**

Для включения гидропневматического привода защелка педали устанавливается в нижнее положение.

Для выключения главного фрикциона необходимо выжать педаль 16 (см. рисунок 3) до упора регулировочного болта 4 в верхний наклонный броневой лист. При этом упором 5 замыкается электрокнопка 6.

Через замкнутые контакты кнопки напряжение бортовой сети подается на электропневмоклапан 1; он срабатывает, и сжатый воздух из воздушной системы поступает в бустер 2 под диафрагму 32, которая передает давление на масло. Вследствие этого масло из полости над диафрагмой через калиброванное отверстие регулятора 35 поступает в цилиндр плунжера.

Под давлением масла плунжер 39 перемещается, и это усилие передается через рычаг на трубу 8 и далее через передаточные звенья привода – на подвижную чашку механизма выключения главного фрикциона.

Для включения главного фрикциона необходимо снять ногу с педали. Под действием оттяжной пружины 3 она возвращается в исходное положение. Упор 5 отходит от электрокнопки 6, и контакты размыкаются. Электрическая цепь обесточивается.

Электропневмоклапан 1 закрывает доступ воздуха из магистрали воздухопуска и открывает отверстие, через которое стравливается воздух из бустера в атмосферу.

Под действием пружин главного фрикциона передаточные звенья привода и труба 8 педального валика возвращаются в исходное положение, а масло из цилиндра через калиброванное отверстие регулятора перетекает в полость над диафрагмой.

Величина калиброванного отверстия регулятора определяет продолжительность времени включения главного фрикциона: чем больше отверстие, тем быстрее включается главный фрикцион.

Использование гидропневматического привода при давлении в системе воздухопуска менее  $588,6 \cdot 10^4 \text{ Па}$  ( $60 \text{ кгс/см}^2$ ) нежелательно, так как при этом возможно неполное выключение главного фрикциона.

Гидропневматическим приводом необходимо пользоваться во всех случаях эксплуатации танка, кроме следующих: при въезде в парк-стоянку и выезде из него, при погрузке на железнодорожную платформу, при работе с навесным оборудованием и т.д. В перечисленных случаях необходимо применять только

механический привод, так как гидropневмопривод не может обеспечить достаточно плавного трогания танка с места.

## **4 РЕГУЛИРОВКИ ГЛАВНОГО ФРИКЦИОНА И ЕГО ПРИВОДА**

### **4.1 Монтажные регулировки**

При сборке и регулировке главного фрикциона на конце вала коробки передач регулируются момент трения на фрикционе и зазор в механизме выключения.

Регулировка момента трения фрикциона. Необходимый момент трения фрикциона обеспечивается соответствующим количеством пар трущихся поверхностей и предварительным поджатием пружин. Последнее достигается за счет подбора пакета дисков необходимой толщины (84,7-85,5мм для семнадцатидисковых и 94,7-95,5мм – для девятнадцатидисковых фрикционов).

Регулировка зазора в механизме выключения. Зазор в механизме выключения устанавливается в пределах 1,8-2,1мм для девятнадцатидисковых и 1,3-1,6мм – для семнадцатидисковых фрикционов и проверяется по свободному ходу оси пальца рычага подвижной чашки, замеренному по хорде. Ход оси пальца должен быть соответственно в пределах 23-27мм или 17-22мм. Регулировка осуществляется с помощью регулировочных колец 27, устанавливаемых на ведущем вале коробки передач.

### **4.2 Эксплуатационные регулировки**

#### **4.2.1 Регулировки фрикциона**

Длительная эксплуатация фрикциона и его привода постепенно нарушает регулировку вследствие износа и коробления дисков трения, износа лунок механизма выключения и шарнирных соединений.

Это влечет за собой ненормальную работу фрикциона и может привести к выходу из строя главного фрикциона и коробки передач. Поэтому регулировку главного фрикциона и его привода необходимо систематически проверять и, если требуется, восстанавливать до нормы.

Цель эксплуатационной регулировки главного фрикциона и его привода – восстановление нормального эксплуатационного зазора между шариками и лунками в механизме выключения, а также нормального хода нажимного диска и, следовательно, обеспечение полноты включения главного фрикциона. Это

достигается правильной регулировкой свободного хода продольной тяги и хода нажимного диска.

Помимо указанных регулировок в приводе управления главного фрикциона производится регулировка натяжения сервопружины гидропневматического привода.

*Свободный ход продольной тяги* проверяется и регулируется в такой последовательности:

- установить педаль привода главного фрикциона в крайнее заднее положение;
- на продольной тяге привода управления планетарными механизмами поворота нанести карандашом или мелом метку по линии торца стяжной муфты тяги главного фрикциона (рисунок 6);

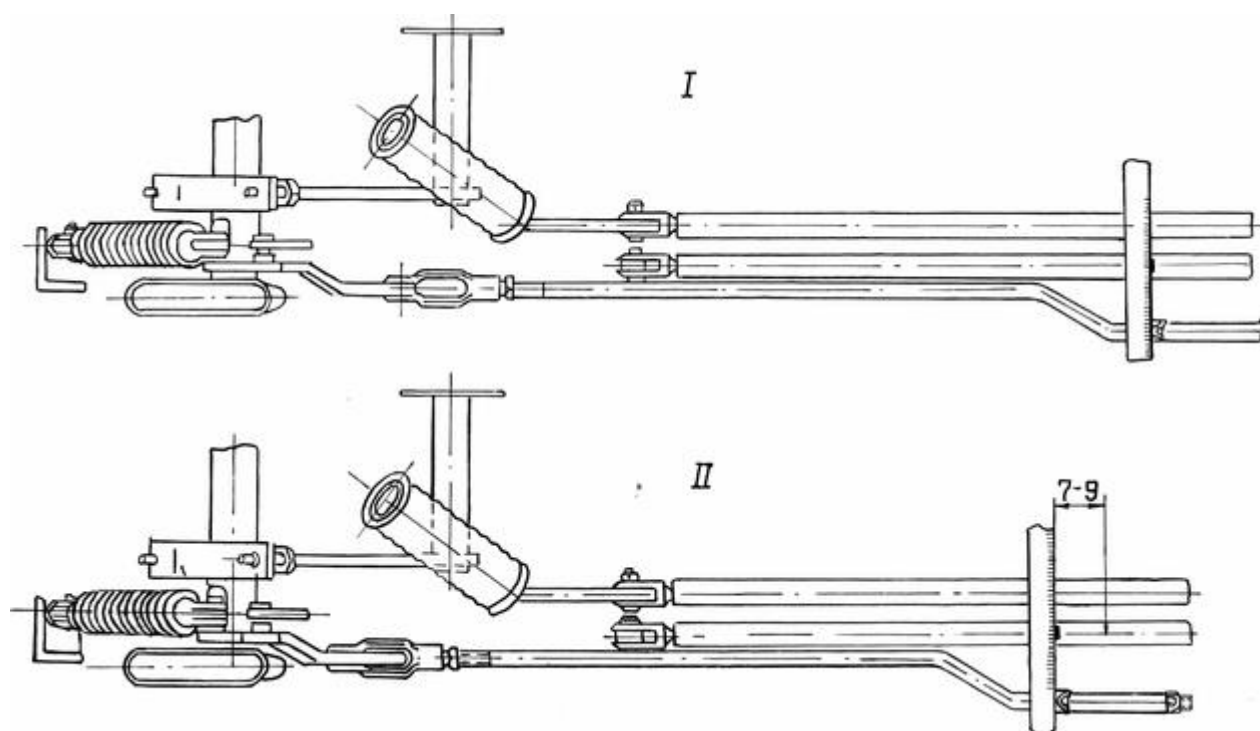


Рисунок 6 – Схема замера свободного хода продольной тяги

I – исходное положение; II – односторонний свободный ход

- расшплинтовать и вынуть палец шарнирного соединения продольной тяги главного фрикциона с рычагом трубы педали;
- подать отсоединенную продольную тягу вперед до тех пор, пока не будет выбран зазор в механизме выключения, и нанести вторую метку на продольной тяге привода управления планетарными механизмами поворота против того же торца стяжной муфты тяги главного фрикциона;

- измерить расстояние между полученными метками, которое равно величине свободного хода продольной тяги привода управления главным фрикционом. Свободный ход должен быть 7-9мм. Если свободный ход тяги больше 9мм, нужно укоротить продольную тягу, завертывая вилку или стяжную муфту; если меньше 7мм, тягу нужно удлинить. В эксплуатации допускается уменьшение свободного хода до 3мм и увеличение до 11мм;

- соединить продольную тягу с рычагом трубы педали, зашплинтовать соединительный палец и законтрить стяжную муфту.

Во всех случаях при регулировке длины тяг с помощью вилок или стяжных муфт надо следить за тем, чтобы вилка или муфта не вывертывалась дальше контрольного отверстия во избежание срыва резьбы.

Если нормальный свободный ход продольной тяги, который должен быть в пределах 7-9мм, изменением длины тяги восстановить не удастся, необходимо проверить зазор между шариками и лунками в механизме выключения.

С этой целью следует замерить свободный ход поводка подвижной чашки, при отсоединенной короткой тяге, с помощью линейки через лючок в днище танка под главным фрикционом. Свободный ход поводка подвижной чашки должен быть в пределах 23-27мм; наименьшая его величина в эксплуатации допускается 11мм.

При длительной эксплуатации за счет износа дисков трения свободный ход механизма выключения уменьшается, и если восстановить его эксплуатационной регулировкой не удастся, то регулировка производится поворотом нажимного диска. Для этого необходимо:

- открыть люк под воздухоочистителем и вынуть воздухоочиститель, а также его кронштейн крепления и воздухонаправляющий щиток;

- зафиксировать педаль главного фрикциона в выжатом положении, поставить рычаги планетарного механизма поворота (ПМП) во второе положение и включить какую-либо передачу;

- через отверстие во фланце, поворачивая внутренний барабан, отstopорить и отвернуть поочередно болты, крепящие нажимной диск к шпилькам, и снять отгибные шайбы. Для вращения внутреннего барабана необходимо проворачивать муфту, соединяющую коробку передач с ПМП;

- снять нажимной диск со шпилек и, повернув его в любую сторону, установить так, чтобы пальцы вошли в пазы «б» (см. рисунок 1), в результате чего подвижная чашка перемещается в сторону фрикциона на глубину паза и на эту же величину увеличивается зазор между шариками и лунками в механизме выключения. Шпильки должны войти в отверстия, рядом с которыми имеются отличительные сверления диаметром 5мм.

В эксплуатации шарнирные соединения привода управления главным фрикционом изнашиваются. Вследствие этого свободный ход продольной тяги



может быть результатом люфтов в изношенных шарнирах привода. Поэтому после 3000-3500-километрового пробега танка перед установкой свободного хода продольной тяги нужно проверить свободный ход поводка подвижной части механизма выключения.

Восстановить ход поводка до нормальной величины (23-27мм) можно только регулировкой фрикциона путем подбора толщины регулировочных колец 27.

После регулировки свободного хода продольной тяги следует проверить ход нажимного диска главного фрикциона, который должен быть 7-8мм.

*Ход нажимного диска* замеряется непосредственно через отверстия во фланце главного фрикциона. Для этого следует в одно из отверстий вставить металлическую линейку до упора в нажимной диск и замерить расстояние между наружной кромкой отверстия во фланце и нажимным диском во включенном и выключенном положениях (рисунок 7).

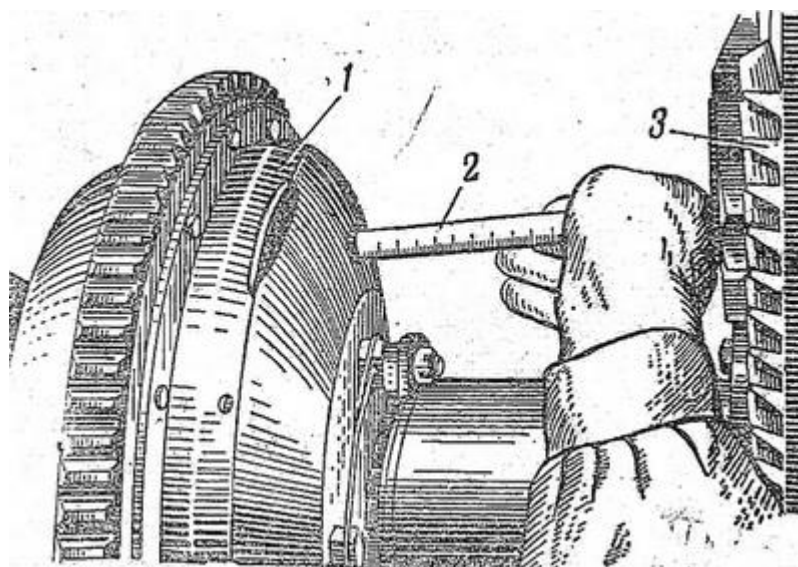


Рисунок 7 – Замер хода нажимного диска

1 – главный фрикцион; 2 – металлическая линейка; 3 – гитара

Разность размеров определит величину хода нажимного диска. Если ход нажимного диска мал, нужно увеличить рабочий ход педали, для чего несколько вывернуть нижний регулировочный болт 10 (рисунок 3) педали.

#### **4.2.2 Проверка и регулировка сервопружины**

Для проверки и регулировки сервопружины необходимо отсоединить оттяжную пружину и нажать на педаль главного фрикциона до упора регулировочного болта в лобовой лист брони; после этого педаль отпустить.

При правильном натяжении сервопружины педаль должна четко, без удара возвратиться в исходное положение (до упора верхнего регулировочного болта в броневой лист). Если педаль не возвращается или возвращение ее сопровождается ударом, необходимо отрегулировать натяжение сервопружины.

*Для регулировки сервопружины необходимо:*

- нажать педаль до упора нижнего регулировочного болта в броневой лист и натянуть сервопружину, завертывая гайку натяжной серьги так, чтобы педаль осталась в этом положении;
- отвертывая гайку натяжной серьги, ослаблять сервопружину до тех пор, пока педаль четко, без удара возвратится в исходное положение (до упора верхнего регулировочного болта в броневой лист). Если при максимальном натяжении сервопружины педаль не остается в нажатом положении и четко поставить защелку 12 в положение, как при включенном, возвращается в исходное положение, регулировку закончить.

После регулировки законтрить гайку на натяжной серьге сервопружины и присоединить оттяжную пружину.

#### **4.2.3 Регулировки гидropневмопривода**

Гидропривод регулируется в такой последовательности:

- поставить защелку 12 в положение, как при включенном механическом приводе;
- выжать педаль привода главного фрикциона до упора;
- замерить зазор между упором 5 и колпачком электрокнопки 6, который должен быть 0,5-1мм. Если зазор вышел из этих пределов, надо отрегулировать зазор болтами 26;
- при исходном положении педали замерить осевое перемещение плунжера вдоль оси танка, которое должно быть 0,5-2мм, при необходимости это перемещение регулировать вилкой 28;
- проверить срабатывание электропневмоклапана при нажатии на педаль. Для этой цели необходимо откинуть защелку 12 вниз и нажать на педаль. Если электропневмоклапан не срабатывает, то необходимо отрегулировать ход педали регулировочным болтом 4 так, чтобы при нажатии упора 5 на колпачок электрокнопки 6 сработал электропневмоклапан.

## **5 СМАЗКА ГЛАВНОГО ФРИКЦИОНА И ЕГО ПРИВОДА**

Подшипники и механизм выключения главного фрикциона смазываются смазкой Литол-24 или ЦИАТИМ-201 в количестве 50-75г через одну точку при техническом обслуживании №1.

Подшипники pedalного валика привода управления смазываются смазкой Литол-24 или ЦИАТИМ-201 в количестве 50-75г через одну точку при техническом обслуживании №2.

Шарнирные соединения привода смазываются отработанным маслом МТ-16п при техническом обслуживании №2.

## **6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какое назначение главного фрикциона?
2. Какие требования предъявляются к главным фрикционам?
3. Охарактеризуйте главный фрикцион согласно классификации муфт сцепления.
4. Где установлен главный фрикцион?
5. Из каких основных частей состоит главный фрикцион?
6. Какие детали относятся к ведущим частям главного фрикциона?
7. Какие детали относятся к ведомым частям главного фрикциона?
8. Какие детали относятся к механизму выключения главного фрикциона?
9. Через какие элементы получают крутящий момент ведущие детали главного фрикциона?
10. Какие элементы создают нажимное усилие, и как это усилие передается на ведомые детали?
11. Чем обеспечивается чистота выключения главного фрикциона?
12. Чем обеспечивается полнота включения главного фрикциона?
13. Опишите принцип работы главного фрикциона во включенном и выключенном положениях.
14. Для чего служит привод управления главным фрикционом?
15. Назовите основные части привода управления главным фрикционом.
16. Какой принцип работы механического привода управления главным фрикционом?
17. Какой принцип работы сервопружины?
18. Опишите принцип работы гидропневматического привода управления главным фрикционом.
19. Назовите монтажные регулировки главного фрикциона.

20. Назовите эксплуатационные регулировки главного фрикциона.
21. Какова последовательность проверки и регулировки сервопружины?
22. Какова последовательность регулировки гидропневмопривода?
23. Чем смазываются главный фрикцион и его привод?

## **7 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

Отчет по лабораторной работе должен содержать формулировку ее цели, принципиальную схему работы главного фрикциона, сведения о всех регулировках и смазке главного фрикциона и его привода.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Танк Т-55: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1983. – 821с.
2. Танк Т-54М: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1982. – 808с.
3. Танк Т-62: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1983. – 816с.
4. Тяжелый артиллерийский тягач АТ-Т: Руководство. – М.: Министерство обороны, 1961. – 350с.

Навчальне видання

Методичні вказівки до лабораторної роботи «Головний фрикціон танку»  
з дисципліни «Конструкції транспортних засобів та їх аналіз» для студентів  
спеціальності «Колісні та гусеничні транспортні засоби»

Укладачі: ОМЕЛЬЧЕНКО Вадим Миколайович,  
ВЕРЕТЕННИКОВ Євгеній Олександрович

Російською мовою

Відповідальний за випуск проф. Є.Є. Александров

Роботу рекомендував до видання проф. Д.О. Волонцевич

В авторській редакції

План 2019, поз. 257

Підп. до друку                      Формат 60 x 84 1 /16. Папір офісний.  
Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк.      . Наклад 20 прим.  
Зам. №                      . Ціна договірна.

---

Видавець Видавничий центр НТУ «ХПІ»,  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017р.  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---

Самостійне електронне видання